

**Offenlegungsschrift 2 320 134**

Aktenzeichen: P 23 20 134.5-16

Anmeldetag: 19. April 1973Offenlegungstag: 15. November 1973

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: 8. Mai 1972

Land: Schweden

Aktenzeichen: 6071-72

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung in Anlagen für Lüftung von Räumen oder für einen industriellen Prozeß zum Transportieren von Luft oder einem anderen gasförmigen Medium zu und von sowie zur Verteilung in den Räumen

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder: AB Svenska Fläktfabriken, Nacka (Schweden)

Vertreter gem. § 16 PatG. Hoffmann, E., Dr.-Ing.; Eitle, W., Dipl.-Ing.;
Hoffmann, K., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte, 8000 München

Als Erfinder benannt: Lärkfeldt, Birger, Odensjö-Barnarp (Schweden)

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

Aktiebolaget Svenska Fläktfabriken, Nacka (Schweden)

Verfahren und Vorrichtung in Anlagen für Lüftung von Räumen oder für einen industriellen Prozeß zum Transportieren von Luft oder einem anderen gasförmigen Medium zu und von sowie zur Verteilung in den Räumen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren, in Anlagen für Lüftung von Räumen oder für einen industriellen Prozeß Luft oder ein anderes gasförmiges Medium zu und von den Räumen zu transportieren sowie in ihnen zu verteilen. Die Erfindung betrifft ferner verschiedene Ausführungsformen einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens oder von Abwandlungen desselben.

Seit einigen Jahren verlangt man in wachsendem Maße, daß bei der Errichtung von Bauten die Lüftungssysteme mit wenig Arbeitsaufwand und in kurzer Zeit installiert werden können. Hinzu kommt, daß die sich in der Bautechnik immer stärker bemerkbar machende Abweichung von den herkömmlichen Bausystem, vor allem bei der Gestaltung von Großraumbüros, Bankräumen, Sporthallen und anderen großräumigen Anlagen, hohe Ansprüche an ein Lüftungssystem stellt, das geschmeidig ist und unregelmäßig geformten Räumen angepaßt werden kann. Herkömmliche Lüftungssysteme können, wie es sich oft gezeigt hat, die wachsenden Ansprüche an Leistungs-

fähigkeit, Geschmeidigkeit und Preiswertheit, die heute und morgen bzgl. Lüftung gestellt werden, in vielen Fällen nur mit Hilfe teurer Spezialeinrichtungen befriedigen. Räume mit einer Tiefe von 10 m und darüber, die ja nunmehr keine Seltenheit mehr sind, ließen sich in schweren Fällen nur mit besonderen Spezialanlagen lüften, die teuer in der Anschaffung waren und oft zeitraubende Eingriffe in den Baukörper notwendig machten. Ähnliche Schwierigkeiten liegen oft auch bei Lüftung von Industriebauten wie auch von Laderäumen in Schiffen, insbesondere solchen für aus empfindlichen Lebensmitteln bestehende Last, vor. Man pflegt nun auch in wachsendem Umfang, ältere Räume mit einer besseren und vollständigeren Lüftung zu versehen, was jedoch oft sehr teuer und zeitraubend und schwer durchführbar ist. Zu all diesen Nachteilen und Schwierigkeiten kommen natürlich noch die Forderungen höchstmöglicher Werte für Temperaturgradient, Luftgeschwindigkeit, Strahlungsausbeute usw. hinzu, die nun normenmäßig begonnen haben, als endgültige Forderungen für Aufenthaltszonen zu gelten.

Die vorliegende Erfindung, die ein völliges Neudenken in der Lüftungstechnik bewirkt, hat den Zweck, die vorstehend genannten Nachteile und Schwierigkeiten bei Lüftungsanlagen herkömmlicher Ausführung zu beseitigen.

Die Erfindung ist als Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß die Raumluft und/oder die zugeführte Lüftungsluft durch einen oder mehrere an und für sich bekannte und von Luft oder einem anderen gasförmigen Medium angetriebene Ejektoren in vorgesehener Richtung in Bewegung versetzt und im Raum (in den Räumen) verteilt wird, und die Ejektoren so in Beziehung zueinander angeordnet und bemes-

sind, daß der Ejektorluftstrom im Verhältnis zu der mit Hilfe des Ejektors (der Ejektoren) stabilisierten Strömung der gesamt transportierten und verteilten Luft- oder Gasmenge ständig gering ist, und die Strömung innerhalb des Wirkungsbereiches für einen oder mehrere Ejektoren ständig eine Anzahl kontrollierbarer, vorzugsweise geschlossener Bahnen bildet.

Eine für den Transport und die Verteilung in Aufenthaltszonen in Räumen vorgesehene Abwandlung dieses Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Ejektoren so bemessen und in einem solchen gegenseitigen Abstand nacheinander angeordnet sind, daß die den Räumen, ggf. mit verschiedenen Zuständen, zugeführte Lüftungsluft ggf. gemischt, transportiert und in vorgeschriebenem Umfang zwischen verschiedenen Teilen der Aufenthaltszone(n) verteilt wird.

Eine andere, für Transport und Verteilung vorzugsweise in Lager-räumen vorgesehene Abwandlung dieses Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die Ejektoren mit Luft oder einem anderen gasförmigen Medium mit einem anderen Zustand als dem der Umgebung gespeist werden.

Eine Vorrichtung für Durchführung des vorstehend definierten Verfahrens, oder einer Abwandlung desselben, die eine teilweise Lüftung begrenzter Aufenthaltszonen in Sporthallen, Großraumbüros, Industrielokalen und ähnlichen großen Räumen betrifft, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Ejektoren anschließend an genannte Aufenthaltszonen angebracht und für Begrenzung des Lüftungsaustausches zu diesen ausgeführt sind, wodurch die übrigen Teile des Raumes (der Räume) ungelüftet gelassen werden können.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Vorrichtung, die für Lüftung von für herkömmliche Lüftungstechnik schwer zugänglichen Räumen, z.B. von durch vorspringende Teile unregelmäßiger Räume abgeschirmten Räumen, vorgesehen ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Ejektoren angebracht sind, den ganzen Lüftungsluftstrom oder einen Teil davon so umzulenken und zu verteilen, daß die vorgesehenen Aufenthaltszonen in genannten unregelmäßigen Räumen in vorgesehenem Ausmaß durchlüftet werden.

Eine besondere Ausführungsform der Vorrichtung zur Beseitigung einer den Transport und die Verteilung der Lüftungsluft störenden instabilen Wirbelstrombildung, z.B. hinter Säulen im Raum (in den Räumen) ist dadurch gekennzeichnet, daß in Strömungsrichtung gesehen hinter der Säule (den Säulen), durch die Säule verdeckt, ein oder mehrere Ejektoren angeordnet und so ausgeführt sind, daß sie diese Wirbelströme zwecks Wiederherstellung der vor der Säule auftretenden stabilen Strömung umlenken und ihnen gerade Richtung geben.

Eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Luft und/oder das gasförmige Medium vorgesehen sind, mittels sowohl Ejektoren als auch herkömmlicher Mittel, z.B. Gebläse und Trommeln, transportiert und/oder verteilt zu werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung zum Schutz von Aufenthaltszonen vor unerwünschten thermischen Luftströmen oder unerwünschter Strahlung, z.B. Temperatursturz an Fenstern, ist dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Ejektoren so angeordnet sind, daß sie genannte thermische Luftströme von genannten Aufenthaltszonenweg umleiten.

Die Ejektoren in der Vorrichtung können manuell oder automatisch in beliebige Richtung verstellbar, . ggf. in eine bestimmte Sequenz einstellbar, und/oder mit manuell oder automatisch veränderlicher Auslaßöffnung ausgeführt sein und sind entweder an ein getrenntes Luftversorgungsaggregat oder an ein herkömmliches Transportsystem für die Lüftungsluft angeschlossen.

Eine Ausführungsform der Vorrichtung, die für Lüftung von Zonen in Räumen oder im Freien, z.B. von Arbeitsplätzen in der Nähe Giftgas produzierender Objekte, geeignet ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Reihe von Ejektoren für Leitung von Frischluft durch genannten Arbeitsplatz von einem Frischluftmagazin einschließt. Eine zweckmäßige Ausführungsform der Vorrichtung, die der Lüftung von Zonen im Freien, z.B. für Auflösung von Nebel auf Flugplatzlandebahnen, angepaßt ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Ejektoren längs den Landebahnen für den Transport und die Verteilung eines nebelauflösenden Gases von einer Rampe quer über die Landebahnen angeordnet sind.

Die Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben, die sowohl Beispiele von Ausführungsformen von Anlagen zeigen, in denen das Verfahren nach der Erfindung angewendet ist, als auch den Strömungsverlauf beim Verfahren nach vorliegender Vorrichtung, verglichen mit dem Strömungsverlauf bei zwei herkömmlichen Typen von Luftzuführung, zeigen.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Anlage, bei der das Verfahren nach der Erfindung angewendet ist und keine Lüftungsluft in den Raum eingeführt wird.

Fig. 2 zeigt schematisch eine entsprechende Anlage, bei der Lüf-

tungsluft durch einen Deckensprüher zugeführt wird.

Fig. 3 zeigt schematisch die Anwendung der Erfindung in einem Raum mit unregelmäßiger Form, wo die Lüftungsluft durch ein Gitter in einer Kurzseitenwand zugeführt wird.

Fig. 4 zeigt in Form eines Beispiels die Ausführung eines in der Anlage einbegriffenen Ejektors.

Fig. 5 zeigt schematisch die Arbeitsweise des Ejektors unter Bezugnahme auf die nachstehend in der Beschreibung gegebene theoretische Erklärung des Verfahrens nach der Erfindung.

Fig. 6 veranschaulicht schematisch die in der Beschreibung gegebene Erklärung des Begriffes "Breite des Lüftungsstrahles".

Fig. 7 zeigt schematisch die Arbeitsweise des Ejektors bei einer Umlenkung des Lüftungsstromes.

Fig. 8 veranschaulicht schematisch den Strömungsverlauf bei Anordnung eines Ejektors hinter einer Säule.

Fig. 9 zeigt in einer Horizontalebene den Strömungsverlauf um eine Anzahl hintereinander in einer Anlage angeordneter Ejektoren.

Fig. 10 zeigt als Vergleich den Strömungsverlauf bei herkömmlicher Zuführung von Lüftungsluft durch eine Trommel mit einer perforierten Seitenwand.

Fig. 11 zeigt den Strömungsverlauf bei herkömmlicher Zuführung von Lüftungsluft durch eine mit Gitter als Zuluftanordnung ausgerüstete Trommel.

In den Zeichnungsfiguren bezeichnet 1 einen zu lüftenden Raum, der regelmäßige oder unregelmäßige Form und beliebige Abmessungen hinsichtlich Länge, Breite, Tiefe und Deckenhöhe haben kann. Es kann sich um eine Sporthalle, ein Großraumbüro, ein Industrielokal o.dgl. handeln, vorzugsweise um einen solchen Raum, der sich mit herkömmlicher Lüftungstechnik schwer oder garnicht zu ange-

7

messenen Kosten durchlüften läßt. 2 bezeichnet einen oder mehrere Ejektoren, die mit Luft oder einem anderen gasförmigen Medium von einem in der Zeichnung schematisch angedeuteten Luftversorgungsaggregat 3 betrieben werden. 4 und 5 sind Anschlußleitungen, die entweder an genanntes Luftversorgungsaggregat 3 oder an ein, in der Zeichnung nicht gezeigtes, herkömmliches Transportsystem für die Lüftungsluft angeschlossen sind. Die Anschlußleitungen können in Kunststoff oder einem anderen leicht biegsamen Material ausgeführt sein, um das Verlegen in Räumen mit unregelmäßiger Form zu erleichtern. In Fig. 3 wird die Lüftungsluft durch ein in einer Wand des Raumes montiertes Gitter 6 zugeführt. Die Lüftungsluft kann nach der Erfindung jedoch auf beliebige Weise in den Raum geleitet werden, z.B. wie in Fig. 2 mittels eines Deckensprühers von herkömmlicher Ausführung 7. Die Lüftungsluft kann auch von einem Frischluftspeicher zugeführt werden, der in Form einer Unterdecke in einem Korridor ausgebildet ist, und von dem die auf beiden Seiten des Korridors liegenden Räume, ungeachtet unterschiedlicher Größe und Form, belüftet werden können. Dabei sollen ein oder mehrere Ejektoren in genanntem Frischluftspeicher für den Transport der Luft zu einer oder mehreren, in den Raum (die Räume) führenden Öffnungen angeordnet sein. In der Öffnung (den Öffnungen) können mehrere Ejektoren bei der Zuführung zusammenwirken, um Lüftungsluft zweier verschiedener Zustände von zwei getrennten Speichern oder zwei getrennten Trommeln für verschiedene Medien zu mischen. Die Ejektoren 2 können so bemessen und in einem solchen Abstand zueinander angeordnet sein, daß die Lüftungsluft dabei im Raum (in den Räumen) in vorgeschriebenen Umfang zwischen verschiedenen Teilen der Aufenthaltszone(n) verteilt wird. Es wird vorausgesetzt, daß der Ejektor, wie in Fig. 4

gezeigt, an seinem oberen Ende 2a um seine Längsachse drehbar aufgehängt ist, um eine, durch den Kreisbogen 8 angedeutete, Umdrehung gedreht werden zu können. Der Ejektor ist bei 2b angelenkt, wodurch seinem unteren Ende 2c eine andere Lage längs der Bogenlinie 10 gegeben werden kann. 9 bezeichnet eine Drehschraube zur manuellen Änderung der Auslaßöffnung des Ejektors. Der Ejektor, der hier als von Hand einstellbar und mit von Hand veränderlicher Auslaßöffnung beschrieben wurde, kann gleichwohl für automatische Einstellungsänderung oder automatische Änderung der Auslaßöffnung, z.B. in Abhängigkeit von einer Programmregelvorrichtung, ausgeführt sein. Es kann auch eine Anzahl zusammenwirkender Ejektoren in einer bestimmten Folge in Beziehung zueinander gesteuert werden. Fig. 3 zeigt einen Typ einer Anlage, in der der Ejektor so angeordnet ist, daß er den Lüftungsstrom so umlenkt und verteilt, daß er in einen teilweise abgeschirmten Raum 1b, der ein kleinerer Teil des Raumes 1a ist, gelangt und diesen durchlüftet. Man kann auf gleiche Weise Ejektoren auch z.B. hinter einer Säule anordnen, wo sie instabile Wirbelströme, die sonst dort auftreten und den Transport und die Verteilung der Lüftungsluft stören, umleiten und/oder ihnen gerade Richtung geben. Auch für den Schutz von Aufenthaltszonen gegen unerwünschte thermische Luftströme oder unerwünschte Strahlung sind Ejektoren im Raum (in den Räumen) so anbringbar, daß sie eine derartige Strömung von der Aufenthaltszone (den Aufenthaltszonen) weg umlenken.

Nachstehend wird nun der theoretische Hintergrund der Erfindung erklärt:

Maßgeblich für die Luftbewegung in der Aufenthaltszone sind folgende Faktoren:

- a) Zuluftzustände: Zuluftimpuls
Zulufttemperatur in Beziehung zur
Raumtemperatur
- b) Abmessungen und Form des Raumes
- c) Einrichtung des Raumes
- d) Lage und Zulufttrichtung des Zuluftgerätes
- e) thermische Störungen (momentane Wärmebelastungen - äußere Umstände)

Um in einem Raum mit Zuführung von Lüftungsluft eine Durchlüftung der Aufenthaltszone des Raumes zu bewirken, ist stets ein gewisser Impuls pro Längeneinheit (Raumtiefe L)
$$= \int_0^A u^2 dA / L$$
 erforderlich.

Dieser notwendige Zuluftimpuls kann sich im Widerstreit mit der in der Aufenthaltszone zulässigen Geschwindigkeit, z.B. 0,2 m/Sek., befinden. Durch die Zuführung eines Impulses mittels Ejektor zur Lüftungsluft kann man, durch Wahl von Anzahl, Größe und Richtung der Ejektoren, einen Lüftungsstrahl erhalten, der stets die Innenwand erreicht. Der Ejektor läßt sich so bemessen, daß der Ejektorfluß im Verhältnis zum Primärluftfluß klein ist.

Für die Aufstellung der nachfolgenden Gleichungen unter Bezugnahme auf die beigelegten Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7 und Fig. 8 werden folgende Bezeichnungen angewendet:

- L = Raumtiefe
- R = Radius
- r = Radius
- u_1 = Einlaufgeschwindigkeit
des Lüftungsstrahles

u_0 = Einlaufgeschwindigkeit des
Ejektorstrahles

η = $\frac{R}{R_{0,5}}$

φ = Winkel

q_m = Massenfluß

ρ = Dichte

u = Geschwindigkeit

A = Fläche

g = Erdbeschleunigung

t_r = Raumtemperatur

t_i = Zulufttemperatur

d = Durchmesser

T = absolute Temperatur

Massenfluß in Schnitt 1: $q_{m1} = \int_0^\infty \int_0^{2\pi} \rho \cdot u_{cl} \cdot e^{-\eta^2} \ln^2 r r d\varphi dr$

Impuls in Schnitt 1: $I_1 = \int_0^\infty \int_0^{2\pi} \rho \cdot u_{cl}^2 \cdot 2^{-2} \eta^2 \ln^2 r r d\varphi dr =$

$$= \int_0^A \rho u_i^2 dA$$

Bréite des Lüftungsstrahles $R_1 = \int_0^{x_1} \operatorname{tg} \alpha \cdot dx_1$

M

Die Luft um die Mittenlinie des Lüftungsstrahles wird vom Ejektor mitejektiert. Nimmt man an, daß der Ejektor den Lüftungsstrahl bis zu einem Abstand $= 0,3 R$ von der Mittellinie mitejektiert, wird etwa die Hälfte der Flußmenge des Lüftungsstrahles mitejektiert. Der Rest der Lüftungsluft diffundiert in den Raum hinaus.

$$\text{Massenfluß in Schnitt 2: } q_{m2} = \int_0^{\infty} \int_0^{2\pi} \rho u_{c2} e^{-\eta^2 \ln 2} r d\varphi dr$$

$$\approx 1/2 \int_0^{\infty} \int_0^{2\pi} \rho u_{cl} e^{-\eta^2 \ln 2} r d\varphi dr$$

$$\text{Impuls in Schnitt 2: } I_2 = \int_0^{\infty} \int_0^{2\pi} \rho u_{c2}^2 e^{-2\eta^2 \ln 2} r d\varphi dr$$

$$\approx 1/2 \int_0^{\infty} \int_0^{2\pi} \rho u_{cl}^2 e^{-2\eta^2 \ln 2} r d\varphi dr +$$

$$+ \int_0^{A_0} \rho u_o^2 dA$$

$$\text{Breite des Lüftungsstrahles } R_2 = \int_0^{x_2} \text{tg } \alpha \cdot dx_2$$

Mit diesen Gleichungen und mit den Gleichungen für Geschwindigkeitsverminderung in einem freien Strahl kann der Ejektor für jede Raumtiefe bemessen werden.

Die resultierende Strahlbreite wird im wesentlichen konstant.

In einem Raum mit komplizierter Form, wie in Fig. 3, ist es stets schwierig, die Teile zu lüften, die durch vorspringende Ecken oder durch Säulen abgeschirmt liegen. Der Ejektor bietet in solchen Fällen eine ausgezeichnete Möglichkeit, der Lüftungsluft Impuls und Richtung in den nicht belüfteten Teil des Raumes zu geben. Siehe Fig. 7. Es können folgende Gleichungen aufgestellt werden:

u_{cl} kann mit der Gleichung für Geschwindigkeitsverminderung in einem freien Strahl berechnet werden:

$$u_{cl} = \text{konstant} \cdot \frac{x_1}{\sqrt{A_0}} \cdot u_0$$

$$\text{konstant} \approx 6$$

Impulsausgleich:
$$\int_0^\infty \int_0^{2\pi} \int u_{cl}^2 e^{-\eta^2 \ln 2} r d\varphi dr = \int_0^\infty \int_0^{2\pi} \int u_{c2}^2 e^{-\eta^2 \ln 2} r d\varphi dr$$

Kontinuitätsgleichung:
$$\int_0^\infty \int_0^{2\pi} \int u_{cl} e^{-\eta^2 \ln 2} r d\varphi dr = \int_0^\infty \int_0^{2\pi} \int u_{cl} e^{-\eta^2 \ln 2} r d\varphi dr + q_m \text{ vent}$$

Mit Hilfe vorstehender Gleichungen läßt sich der Ejektor für jeden Zuluftfluß und jeden Raum bemessen.

Entsprechende Gleichungen können aufgestellt werden, um die Anwendungsmöglichkeit des Ejektors für Umlenkung und Ausrichtung der z.B. hinter Säulen auftretenden störenden, instabilen Wirbelstrombildungen zu untersuchen.

Durch Aufstellung von Gleichungen für Impulsausgleich und Wärmeausgleich läßt sich auf entsprechende Weise auch die Anwendbarkeit des Ejektors zum Schutz von Aufenthaltszonen gegen unerwünschte thermische Luftströme, z.B. Temperatursturz an Fenstern, untersuchen.

In Fig. 9 bezeichnen die durchgezogenen abwärts gerichteten und die gestrichelten aufwärts gerichteten Pfeile den Strömungsverlauf bei freier Ausströmung von drei Ejektoren 2 in einer Horizontalebene. Bei Anordnung der Ejektoren 2 neben einer Deckenfläche ist das Strömungsbild zu halbieren, so daß nur die durchgezogenen abwärts gerichteten Pfeile gelten. Dieser Strömungsverlauf läßt sich mehr direkt mit den in Fig. 10 und Fig. 11 gezeigten zwei herkömmlichen Strömungsverläufen durch die perforierte Fläche in Fig. 10 bzw. von den drei Gittern in Fig. 11 vergleichen.

N

Patentansprüche

① Verfahren in Anlagen für Lüftung von Räumen oder für einen industriellen Prozeß zum Transportieren von Luft und/oder einem anderen gasförmigen Medium zu und von sowie zur Verteilung in den Räumen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Raumluft und/oder die zugeführte Lüftungsluft durch einen oder mehrere, an und für sich bekannte und von Luft oder einem anderen gasförmigen Medium angetriebene Ejektoren in vorgesehener Richtung in Bewegung versetzt und im Raum (in den Räumen) verteilt wird, und die Ejektoren in Beziehung zueinander so angeordnet und bemessen sind, daß der Ejektorluftstrom im Verhältnis zu der mit Hilfe des Ejektors (der Ejektoren) stabilisierten Strömung der gesamt transportierten und verteilten Luft- oder Gasmenge ständig gering ist, und so daß die Strömung innerhalb des Wirkungsbereiches für einen oder mehrere Ejektoren ständig eine Anzahl kontrollierter, vorzugsweise geschlossener, Bahnen bildet.

2. Verfahren nach Anspruch 1 für Transport und Verteilung in Aufenthaltszonen in Räumen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein oder mehrere Ejektoren so bemessen und in einem solchen gegenseitigen Abstand nacheinander angeordnet sind, daß die den Räumen, ggf. mit verschiedenen Zuständen, zugeführte Lüftungsluft transportiert, ggf. gemischt und in vorgeschriebenem Umfang zwischen verschiedenen Teilen der Aufenthaltszone(n) verteilt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 für Transport und Verteilung, vorzugsweise in Lagerräumen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ejektoren mit Luft oder einem anderen gasförmigen Medium von anderem Zustand als dem der Umgebung gespeist werden.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 3 unter teilweiser Belüftung begrenzter Aufenthaltszonen in Sporthallen, Großraumbüros, Industrielokalen und ähnlichen großen Räumen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ejektoren im Anschluß an genannte Aufenthaltszonen angebracht und für Begrenzung des Lüftungsaustausches zu diesen ausgeführt sind, wodurch übrige Teile des Raumes (der Räume) unbelüftet verbleiben können.

5. Vorrichtung für Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 3 bei Lüftung von für herkömmliche Lüftungstechnik schwer zugänglichen Räumen, z.B. von durch vorspringende Teile unregelmäßiger Räume abgeschirmten Räumen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein oder mehrere Ejektoren angebracht sind, den ganzen Lüftungsluftstrom oder einen Teil davon so umzulenken und zu verteilen, daß die vorgesehenen Aufenthaltszonen in genannten unregelmäßigen Räumen in vorgesehenem Ausmaß durchlüftet werden.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5 zur Beseitigung einer den Transport und die Verteilung der Lüftungsluft störenden instabilen Wirbelstrombildung, z.B. hinter Säulen im Raum (in den Räumen), d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in Strömungsrichtung gesehen hinter der Säule (den Säulen), und durch sie verdeckt, ein oder mehrere Ejektoren angeordnet und so ausgeführt sind, daß sie diese Wirbelströme zwecks Wieder-

herstellung der vor der Säule auftretenden stabilen Strömung unlenken und ihnen gerade Richtung geben.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3-6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Luft und/oder das gasförmige Medium vorgesehen sind, mittels sowohl Ejektoren als auch herkömmlicher Mittel, z.B. Gebläse und Trommeln, transportiert und/oder verteilt zu werden.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3-7 zum Schutz von Aufenthaltszonen gegen unerwünschte thermische Luftströme oder unerwünschte Strahlung, z.B. Temperatursturz an Fenstern, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein oder mehrere Ejektoren so angeordnet sind, daß sie genannte thermische Luftströme von genannten Aufenthaltszonen weg umleiten.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3-8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ejektoren manuell oder automatisch in beliebige Richtung einstellbar, ggf. in bestimmter Folge einstellbar, und/oder mit manuell oder automatisch veränderlicher Auslaßöffnung ausgeführt und an entweder ein getrenntes Luftversorgungsaggregat oder ein herkömmliches Transportsystem für die Lüftungsluft angeschlossen sind.

10. Vorrichtung für Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-3 bei Lüftung von Zonen in Räumen oder im Freien, z.B. Arbeitsplätzen in der Nähe von Giftgas: produzierenden Objekten, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß sie eine Reihe von Ejektoren für Leitung von Frischluft von einem Frischluftspeicher durch genannten Arbeitsplatz einschließt

11. Vorrichtung für Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-3 bei Lüftung von Zonen im Freien, z.B. zur Auflösung von Nebel auf Landebahnen von Flugplätzen, dadurch gekennzeichnet, daß die Ejektoren längs den Landebahnen für Transport und Verteilung von Nebel auflösendem Gas von einer Rampe quer über die Landebahnen angeordnet sind.

18
Leerseite

Fig. 1

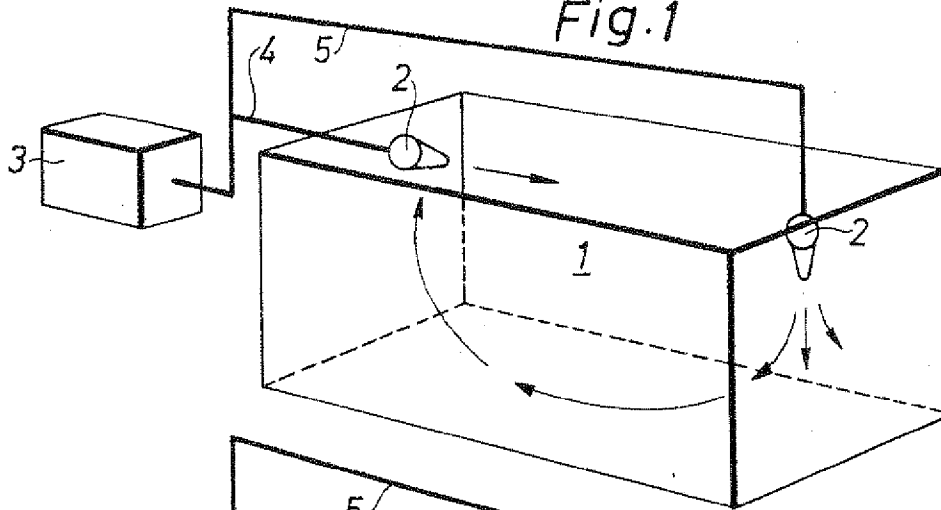


Fig.2.

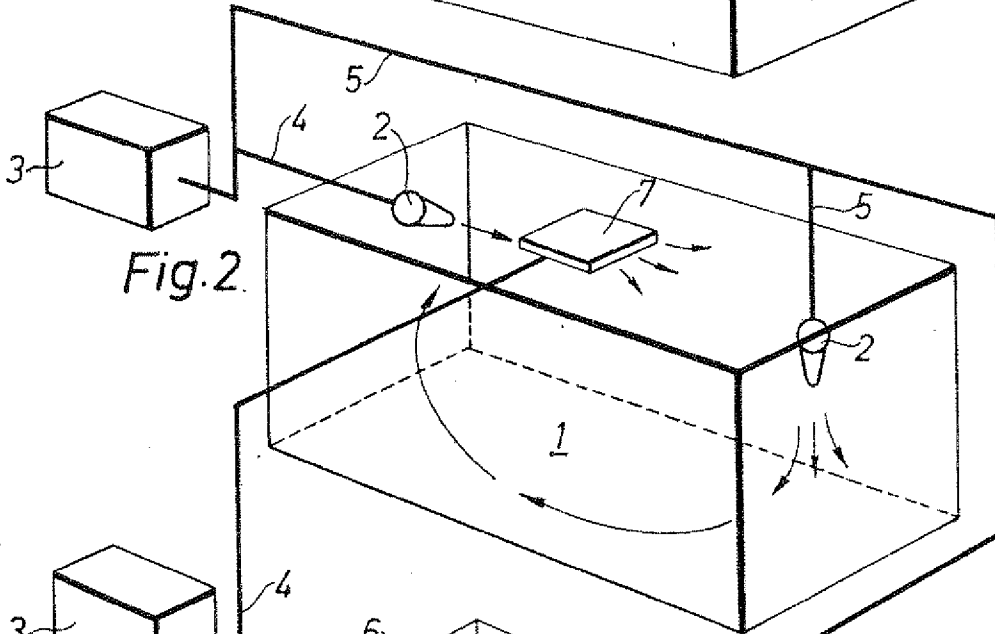


Fig.3

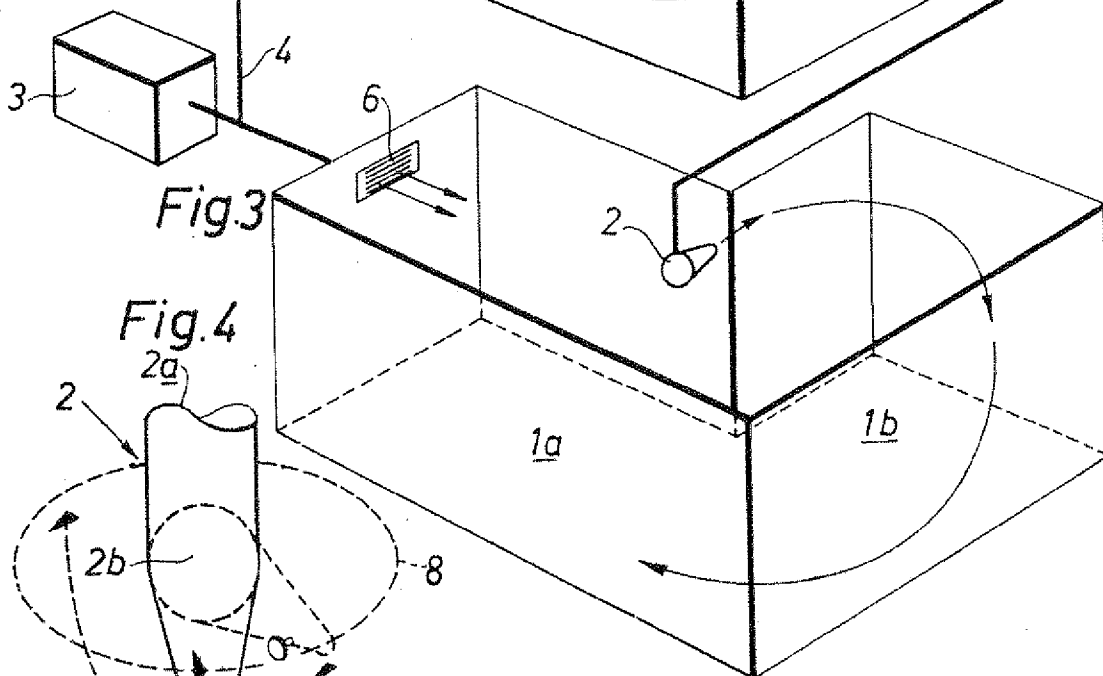


Fig.4

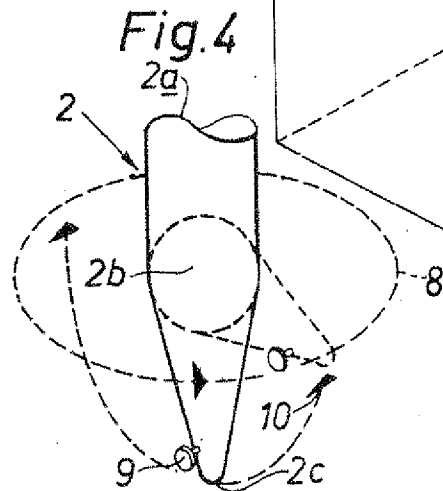


Fig.5

2320134

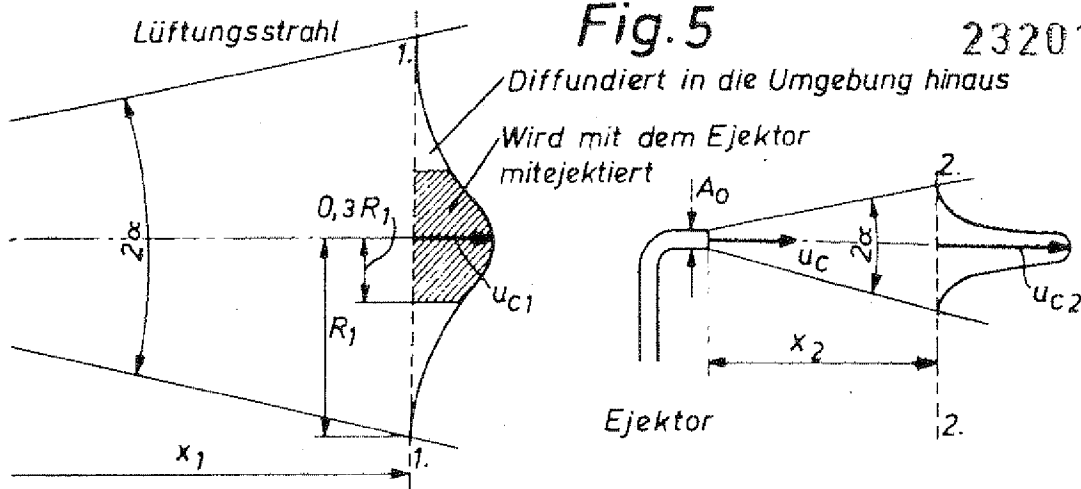


Fig.6

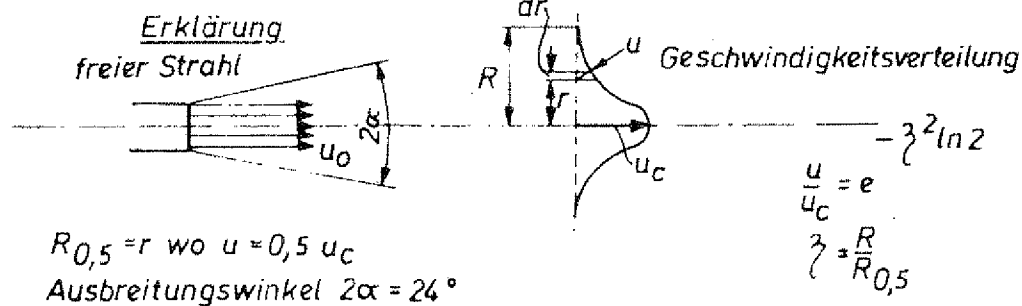


Fig.7

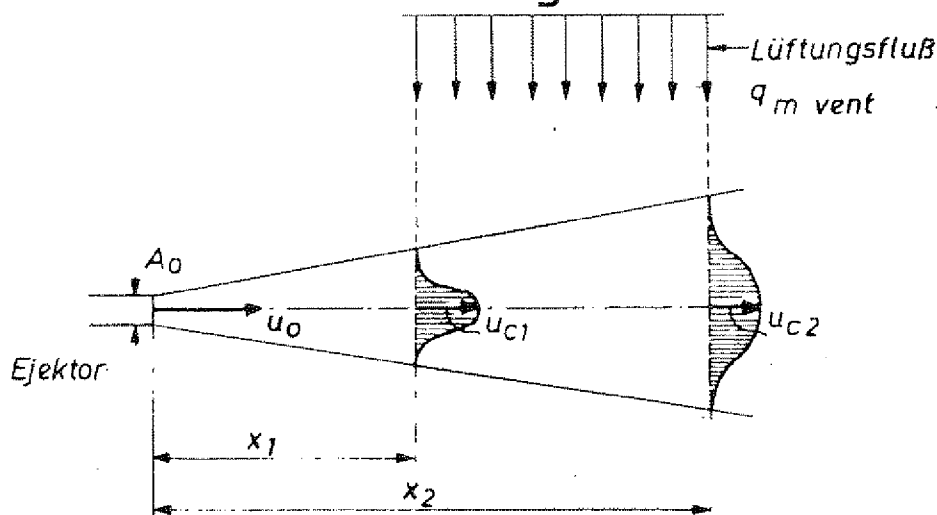


Fig.8

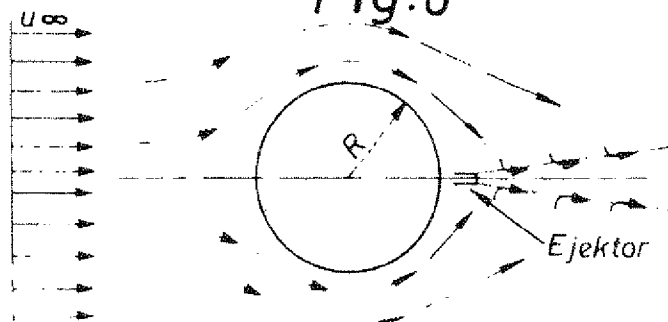


Fig. 9 - 20.

2320134

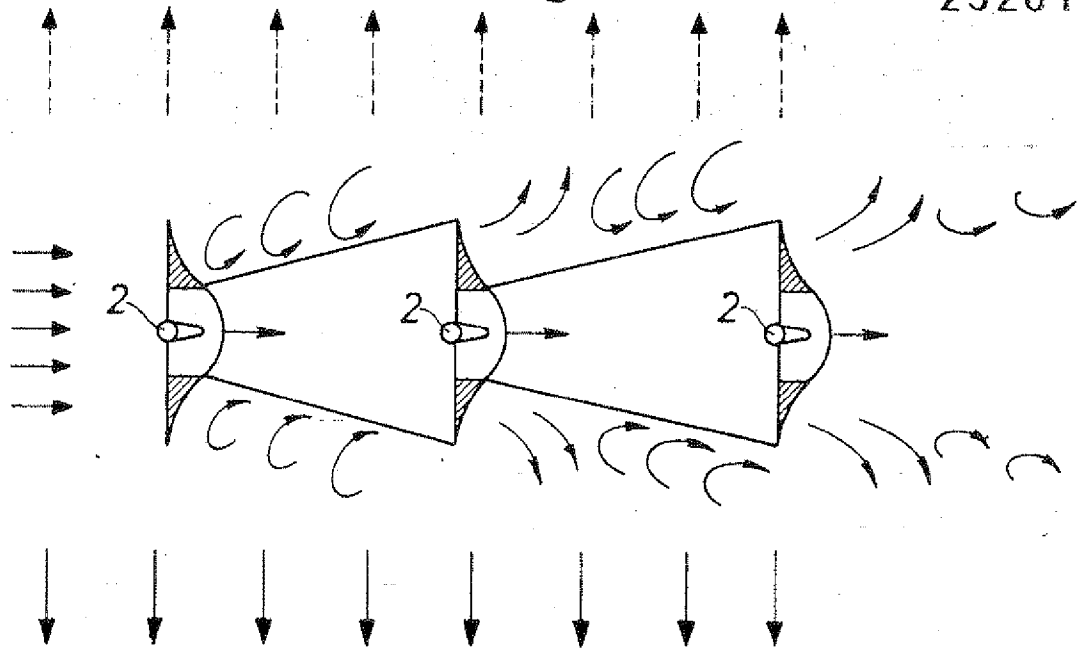


Fig. 10

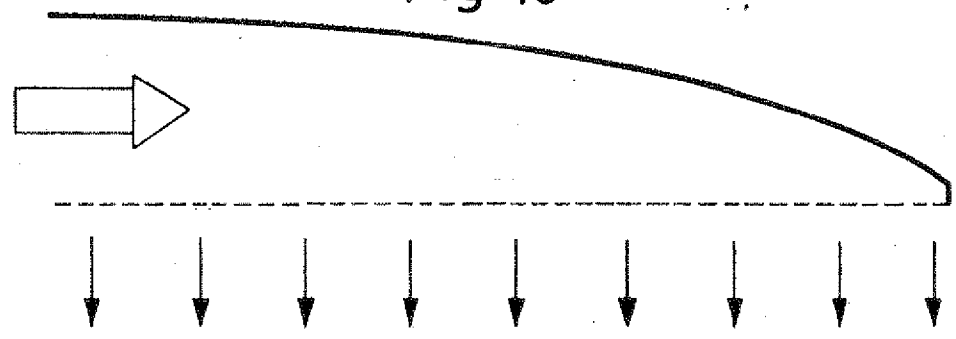


Fig. 11

